

高校土木工程专业规划教材

GAOXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

路基路面施工

王贵春 曾建民 编

LUJI LUMIAN SHIGONG

中国建筑工业出版社

高校土木工程专业规划教材

路基路面施工

王贵春 曾建民 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

路基路面施工/王贵春等编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

高校土木工程专业规划教材

ISBN 978-7-112-10269-3

I. 路… II. 王… III. ①公路路基-工程施工-高等学校-教材②路面-工程施工-高等学校-教材 IV. TU416

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 119823 号

本书以最新公路工程施工有关技术规范为依据, 紧密结合国内外公路建设的研究成果和实践经验, 较系统地介绍了公路工程路基路面施工的新技术。内容包括绪论、一般路基施工、特殊路基施工、路基防护工程施工、路面基层施工、沥青路面施工及水泥混凝土路面施工。

本书内容全面、叙述简明, 适合用作高等学校交通土建类本科生教材, 也可供从事公路、市政、水利水电、铁路工程及其他相关工程施工和管理的技术人员阅读, 同时可作为职工技术培训教材。

* * *

责任编辑: 王 跃 吉万旺

责任设计: 董建平

责任校对: 关 健 王金珠

高校土木工程专业规划教材

路基路面施工

王贵春 曾建民 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{3}{4}$ 字数: 408 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-10269-3

(17072)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

近年来,我国交通事业发展迅速,对技术进步和人才培养都提出了迫切要求。本书的编写,是为了适应交通事业发展的需要,在高等院校本科生多年教学实践的基础上,以最新公路工程施工有关技术规范为依据,并紧密结合国内外公路建设的研究成果和实践经验而完成的。编写过程中,为适应教学需要,力求做到层次分明、条理清晰,叙述简明扼要。同时,为兼顾广大工程技术人员需要,便于指导工程施工,力求全面系统地介绍公路工程施工的新技术和有关成果。

路基路面施工是高等院校交通土建专业的重要课程,涉及土力学、水利学、岩石力学、建筑材料、路基路面工程设计及工程管理等多门学科,同时也是一门实践性很强的课程,除课堂教学之外,还应组织学生参观实习及进行课程设计,从而提高学生的感性认识,增加理解能力,巩固所学内容。

本书内容共分七章,第一章为绪论,介绍路基路面施工的预备知识;第二、三、四章介绍路基工程及其防护工程的施工技术;第五章介绍路面基层施工技术;第六、七章分别介绍沥青路面和水泥混凝土路面的施工技术。路基路面各种结构物施工的材料选择、施工方法、施工工艺、施工要点是本书的主线,也是教学工作的重点内容及读者需要重点掌握的部分。其余内容围绕主线展开,力争主次分明、内容翔实。

每章末尾附有一定数量的复习思考题,意在督导学生加强课后复习,同时,也想通过这些题目把每章的主要和重点内容罗列成纲,便于读者通过复习,抓住主线,带动全篇,起到事半功倍的学习效果。

教学工作可根据学时情况对本书内容适当取舍,灵活安排。如果学时紧张,可不讲授第二章第四、五、六节,第三章,第四章第四节,第五章第六、七节,第六章第四、六节及第七章第六、七节的内容。

本书第一至第五章及第六章前四节由郑州大学王贵春编写,第六章第五、六节和第七章由郑州市西绕城公路建设发展有限公司曾建民编写,王贵春负责全书统稿。在编写过程中,笔者参阅了相关规范和论著,值此书即将出版之际,特向有关作者表示感谢。限于编者水平,书中不妥之处在所难免,欢迎广大读者提出宝贵意见,以便修改完善。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 路基路面施工简介	1
第二节 施工准备	4
第三节 施工组织设计	6
复习思考题	10
第二章 一般路基施工	11
第一节 准备工作与填料要求	11
第二节 路堤施工	14
第三节 路堑施工	28
第四节 冬季、雨期施工	36
第五节 施工安全与环境保护	37
第六节 路基整修与交工验收	39
复习思考题	40
第三章 特殊路基施工	41
第一节 特殊土质地区路基施工	41
第二节 冻土地区及冰雪地段路基施工	51
第三节 不稳定土地区路基施工	56
第四节 水泽区路基施工	60
复习思考题	62
第四章 路基防护工程施工	63
第一节 软土地基加固	63
第二节 边坡防护技术	77
第三节 沿河路基防护技术	82
第四节 支挡结构施工	86
第五节 排水系统施工	97
复习思考题	104
第五章 路面基层施工	105
第一节 概述	105
第二节 水泥稳定土基层施工	107
第三节 石灰稳定土基层施工	120
第四节 石灰工业废渣稳定土基层施工	127
第五节 级配碎、砾石基层施工	135
第六节 填隙碎石基层施工	141

第七节 质量管理与检查验收	143
复习思考题	150
第六章 沥青路面施工	151
第一节 沥青路面的分类及技术要求	151
第二节 热拌沥青混合料路面施工	166
第三节 沥青路面层铺法施工	182
第四节 冷拌沥青混合料路面施工	187
第五节 透层、粘层和封层施工	188
第六节 质量控制与检查验收	193
复习思考题	204
第七章 水泥混凝土路面施工	205
第一节 技术要求与配合比设计	205
第二节 施工准备	219
第三节 混凝土搅拌与运输	223
第四节 混凝土路面铺筑	227
第五节 接缝、抗滑构造施工及养护	245
第六节 特殊季节施工、安全生产与施工环保	252
第七节 质量控制与检查验收	255
复习思考题	259
参考文献	261

第一章 绪 论

路基路面是公路工程的重要组成部分，它与桥梁、涵洞和隧道等构成公路工程的主体。为了有效地保证路基路面抵抗车辆荷载的作用和自然因素的影响，除主体工程外，还应修建防护工程。路基路面施工就是遵循一定的程序，按照有关规范和要求，将设计内容转变成工程实体的过程。

施工单位在正式开工之前，应积极做好各项准备工作，创造有利的施工条件，使工程施工能够连续、均衡、有序地进行，提高施工效率，确保工程质量和施工工期。

为了达到上述目标，施工单位应做好施工组织设计工作，即在正式开工前，对公路建筑产品生产过程的诸要素进行合理组织，在统筹考虑施工活动的人力、资金、材料、机械设备和施工方法等因素的基础上，对整个工程的施工进度和资源使用作出科学合理的安排。

第一节 路基路面施工简介

本节在简要介绍路基路面基本概念的基础上，阐述路基路面施工的主要内容和基本方法以及施工与设计、监理的关系。

一、路基路面的基本概念

路基是路面、路肩、边坡及其上面各种设施的基础。它是按照线路的平面位置和设计高程在地面上填筑或开挖成具有一定断面形式的带状构造物，有路堤、路堑和半填半挖路基。路基作为路面的基础，承受由路面传来的车辆荷载，同时遭受各种自然因素的侵蚀，因此应具有足够的抵抗破坏和变形的能力，即具有足够的承载力和刚度。

路面是道路的表面部分，它是按照设计要求铺筑在路基上的单层或多层结构。对于较高等级的公路，路面结构不仅有面层，同时还包括基层甚至垫层。按照铺筑路面的材料划分，主要有各种沥青面层和水泥混凝土面板。此外，对于特殊路段及较低等级公路，也采用各种块料和碎、砾石作为路面的面层。路面的基层主要有各种无机结合料稳定类材料和粒料类基层。路面直接承受车辆荷载和自然因素的作用，除要求具有足够的承载力、刚度和稳定性外，还应具有良好的平整性、耐磨性和抗滑性。

防护工程是对主体工程进行防护和加固，以保证路基路面的承载力和稳定性，从而维持正常的交通运输和行车安全。防护工程包括地基加固、路基坡面防护、冲刷防护、支挡结构和路基路面排水设施等。

路基排水设施是相对独立于路基主体工程的，路面排水设施与路面结构是结合在一起的。

二、路基路面施工的主要内容

路基路面工程施工由路基施工和路面施工两大部分组成。正式开工之前，施工单位要

做好施工准备和施工组织设计工作。按工程结构划分,路基施工包括一般路基施工、特殊路基施工和路基工程防护工程施工。路面施工包括路面基层施工、沥青路面施工和混凝土路面施工。

(一) 路基施工

从工作性质来看,公路路基施工主要是土石方工程。土石方路基施工包括施工准备、填筑路堤、挖掘路堑、特殊地区路基施工、边坡防护、支挡结构物的修筑和排水系统施工等工作。实际工程施工中,小桥涵工程也往往被列入路基工程施工中,但桥涵施工技术不属于本书的范畴。

1. 一般路基施工

路基施工准备包括场地清理、施工组织设计等工作。填筑路堤包括基底处理、材料选择、运土填筑、碾压、边坡处理等工序。路堑施工包括土石方开挖、边坡处理及合理弃土等内容。

2. 特殊路基施工

特殊地区路基施工主要是对路基施工中的特殊情况进行正确处理,包括特殊土质地区路基施工、冻土及雪害地区路基施工、不稳定土地区路基施工及水泽区路基施工。

3. 防护工程施工

为了防止路基滑坡,确保其稳定性,兼顾美观和环境保护,应对路基进行防护工程施工,包括地基加固、边坡防护、冲刷防护及支挡结构施工。水是造成路基毁坏的重要因素之一,因此,路基排水系统的施工是路基施工中的重要组成部分。

(二) 路面施工

1. 基层施工

路面基层施工有路拌法和中心站集中厂拌法施工两种。路拌法施工主要包括材料选择、混合料组成设计、施工准备、运料、摊铺、拌和、整形、碾压、接缝和掉头处理以及路面养护等工序。中心站集中厂拌法施工是将混合料统一拌和后,再运到施工现场进行摊铺,其他各项工序与路拌法施工类似。

2. 沥青路面施工

沥青路面施工主要有热拌沥青混合料路面施工、层铺法施工及冷拌沥青混合料路面施工。其中热拌沥青混合料路面施工适用于以沥青混凝土和沥青碎石为筑路材料的较高等级的路面,包括施工准备、混合料组成设计、混合料的拌制、运输、摊铺、碾压成型及接缝处理等工序。层铺法适用于沥青贯入式和沥青表面处治路面施工,包括施工准备、浇洒透层沥青、铺撒矿料、洒布沥青、碾压及初期养护等工序。冷拌沥青混合料路面施工是在常温下对混合料进行拌制、运输、摊铺及碾压工作。

3. 水泥混凝土路面施工

水泥混凝土路面施工包括材料选择、施工准备、混凝土拌合物的搅拌、运输、铺筑、接缝和抗滑构造施工、养护等工序。

三、路基路面施工的基本方法

(一) 路基施工

路基施工作业主要是土石方开挖、运输、填筑、压实和修整等工作。其施工方法按采取的手段和措施主要分为以下几种。

1. 人工及人工配合简易机械化施工

人工施工是施工人员利用手工工具进行作业，劳动强度大、劳动力需求量多，而且进度慢、效率低，工程质量难以保证，适用于很小规模的工程、分散零星的土石方工程以及受各种条件限制无法使用机械进行操作的情况。人工施工也普遍应用于排水、砌筑及防护工程。

人工配合简易机械化施工是使用机具和简易机械进行操作，工艺简单、节省资金，工作效率较人工施工显著提高，工人的劳动强度也明显降低，适合于小规模及特殊环境下的工程施工。

2. 机械化施工

机械化施工是指施工单位经过合理选配、科学组织，将推土机、挖掘机、铲运机、运输车辆、平地机、压路机和松土机等各种大型施工机械有机地组合起来并应用于工程施工过程中，从而快速高质地完成路基工程施工的方法。机械化施工不仅体现在机械化的程度及机械数量的多少，更重要的是机械的合理配套和有机组合，科学的施工组织和高水平的施工管理，使各种人力和机械设备充分发挥作用。

3. 爆破法施工

爆破法是利用炸药爆炸所释放出的巨大能量，使周围土石介质受到破坏或移位，从而有利于进一步施工的方法。有效的爆破法施工可以降低劳动强度，加快施工进度，大大提高生产效率。爆破法适用于路堑施工，特别是大规模坚硬石质路堑开挖。在软土地基处理强制换填技术中有时也采用爆破法，参见第二章第三节及第四章第一节。爆破法施工应严格按设计文件和有关规定进行，确保人身安全，防止对周围建筑物和环境造成破坏。

实际工程施工中，施工单位应根据工程特点、施工环境、工期要求、施工单位现有机械设备情况等综合考虑，合理选择施工方法。为了节省材料，提高施工效率，应铺筑试验路段，积极采用新材料、新工艺和新技术。

(二) 路面施工

路面施工作业主要包括混合料拌制、运输、摊铺、压实、修整及养护等内容。路面不同结构的施工方法各有特点。

1. 路面基层施工

根据混合料拌和地点的不同，路面基层施工有路拌法和中心站集中厂拌法施工两种。路拌法施工是先将集料和结合料运送并摊铺到路基上，然后用专用拌和机或农用旋转机和多铧犁等机械就地进行拌和，再碾压成型的施工方法。中心站集中厂拌法施工是指在固定的拌和厂拌制混合料，然后再运送到施工现场进行摊铺及碾压成型的施工方法。

2. 沥青路面施工

按施工工艺的不同，沥青路面施工主要有热拌沥青混合料路面施工、层铺法沥青路面施工及冷拌沥青混合料路面施工。其中前两者应用较为普遍。热拌沥青混合料路面施工是利用拌和机、摊铺机及压路机等机械设备将混合料在拌和厂于热态下进行拌和，然后运送到施工现场进行热铺及热压的施工方法，适用于沥青混凝土及热拌沥青碎石路面施工。层铺法施工是分层洒布沥青和铺撒矿料，然后进行碾压的施工方法，适用于沥青表面处治及沥青贯入式路面施工。冷拌沥青混合料路面施工是在常温状态下完成混合料的拌制、摊铺及碾压的施工方法，适用于较低等级公路采用乳化沥青时的路面施工。

3. 混凝土路面施工

混凝土路面施工是利用搅拌机、摊铺机、接缝及抗滑构造施工设备等对混合料进行搅拌、运输、摊铺成型，并完成接缝及抗滑构造施工的过程。其中混合料的铺筑是最主要工序，按铺筑设备的不同，混凝土路面施工可分为滑模式摊铺机施工、三辊轴机组施工、轨道摊铺机施工和小型机具施工。

四、施工与设计、监理的关系

设计是施工的基础，施工是将设计成果转变成工程产品的过程。施工必须符合设计文件的要求，设计必须考虑施工的可行性。工程结构与施工方法密切相关，施工方法不同，选择的施工机械也就不同，从而施工荷载也就不同。施工方法与施工机械的选择是工程设计的先决条件，也是编制工程概、预算的基础。在施工全部过程中，施工单位要接受监理单位的监理工作。

施工单位在开工前应将编制好的施工组织设计方案报监理工程师审批，并按批准的施工组织设计积极做好施工前的准备工作。当各项工作准备就绪时，施工单位应填报“工程开工申请单”，并附有施工进度计划及说明。监理工程师在详细调查后，确认施工单位提出的进度计划是可行的，则下达开工令。

第二节 施 工 准 备

路基路面施工准备包括组织准备、物质准备和技术准备，本节简单介绍路基路面施工准备的基本内容。在实际工程施工中，各结构部分施工前还需要一些具体的准备工作，这些内容将在后面的有关章节中详细论述。

一、组织准备

组织准备是建立工程施工指挥管理机构，即项目经理部。其职能是对工程施工进行规划管理，确保各职能部门高效灵活运转，有效地处理各种问题，合理安排人力、物力，实现在保证质量的前提下，节省投资，按期完成工程项目管理目标。组建项目经理部应坚持以下原则。

1. 统一领导，分级管理

项目经理部必须有统一的指挥，这是保证项目管理有序进行的首要条件。但是，由于工程项目规模庞大，技术复杂，管理面广，必须进行分级管理。这样既能保证项目经理部最高领导层的统一指挥，又能充分发挥各级组织机构的基本职能。项目经理负责全面管理工作，项目总工程师负责工程质量与技术管理工作。项目经理部下设质检、工程、材料、试验室、财务、政工及后勤等管理部门。根据工程特点，可按工程项目类别分别设置路基、路面、小桥涵及防护工程等专业组。以上各管理部门和专业组分别负责组织相应工程项目的施工。

分级管理要贯彻下级服从上级的原则。各个管理机构实行逐级指挥和逐级负责，尽量避免多头指挥和越级指挥。因此，组建组织机构时，要认真考虑管理层次和管理幅度，妥善解决集权与分权的问题。合理建立组织机构，能保证高级管理人员摆脱琐事困扰，集中精力解决重大问题。同时下级管理人员和广大职工能够充分发挥专业特长，负责完成大量具体工作。

2. 合理分工, 密切协作

为提高管理的专业化程度和工作效率, 项目各级组织机构必须合理分工, 划清职责范围, 明确工作目标, 避免推诿扯皮、指挥不灵。人员设置以能实现施工项目所要求的工作任务为原则, 力求一专多能, 一人多职, 避免机构臃肿、人浮于事及官僚主义等现象。在合理分工的基础上, 各级组织机构要密切协作, 相互配合, 确保管理机构有效灵活地运转, 实现项目管理的总目标。

二、物质准备

物质准备包括生产生活临时设施的准备, 施工机械设备和试验设备的配置, 各种建筑材料的采集、调配、运输和储存等。

1. 修建、置办临时生产生活设施

(1) 施工现场应设有临时房屋, 包括经理部办公室、监理工程师办公室、会议室、宿舍、食堂、机房、实验室及材料库等。可根据工程具体情况及周围环境, 临时建设或租赁。

(2) 根据需要设置一个或多个生产场地, 包括构件预制场、钢筋加工场、木工场、搅拌站、水池、材料堆放场、停车场、维修场、油库、发电机房等。

(3) 修建施工便道、生产生活水电设施及消防安全设施。

(4) 根据工程规模及经理部机构情况, 置办办公设备, 包括通信设施、交通工具、电脑、复印机及资料柜等日常办公用品。

2. 配置施工机械设备和试验设备

(1) 土石方机械: 常用的有推土机、铲运机、平地机、挖掘机、装载机、凿岩机、松土器、爆破器材、空气压缩机及自卸汽车等。

(2) 压实机械: 常用的有光轮压路机、振动压路机、轮胎压路机、羊角碾及夯击设备。

(3) 路面施工设备: 拌和设备、摊铺机械、精光机及纹理制作机等。

(4) 试验设备: 包括击实试验仪、马歇尔试验仪、各种材料检测及强度检验仪等。

3. 各种建筑材料的采集、调配、运输和储存

(1) 根据设计图纸及工程进度要求, 确定所需各种材料的种类、规格和数量, 编制各种材料的需求计划。

(2) 根据材料需求计划, 编制材料的采购、调配及运输计划。在运输计划中, 要选择运输方式, 确定运输能力。

(3) 做好各种材料的进场质量检验、数量核对及存放保管等工作。

三、技术准备

1. 调查研究、收集自然和社会技术经济资料, 为施工组织设计提供基础

(1) 收集自然条件资料, 包括地形、地貌、地质、水文地质及气象资料。了解自然条件是编制施工组织设计提供详实的资料, 防范不利因素, 利用有利条件, 实现科学组织, 确保合理施工。

(2) 收集当地技术经济条件资料, 包括地方建筑业和企业的分布状况、地方资源情况、交通运输条件、水电供应条件、劳动力资源情况、生活设施情况及设备租赁前景等。调查当地技术经济条件, 这是为了在充分了解当地各种经济因素的基础上, 合理地制定施

工现场平面规划并在施工过程中充分利用其中有利因素。

2. 熟悉、审查设计资料

(1) 审查图纸：审查图纸是否正确、完整并符合国家有关的技术政策、规范、标准及批准的设计文件精神。审查设计条件与现场实际情况是否一致。

(2) 理解设计意图：熟悉设计图纸，深入理解设计意图，特别要对设计中考虑的施工方法进行认真研究。对设计中的矛盾和不妥之处，应作好记录。

(3) 图纸会审及技术交底：施工单位负责人应参加由建设单位组织的图纸会审及技术交底会议。进一步理解设计内容，并向设计单位提出设计中存在的问题，提出改进和处理意见和建议。设计单位在认真分析研究之后，应作出决定或之后及时予以答复。施工单位负责人应把会议精神向本单位有关人员传达。

3. 施工现场的准备

(1) 测量放样：恢复中桩，路基放样，划定路基填挖边界桩，复测中桩高程及横断面。

(2) 现场调查：调查施工现场各种既有建筑物和设施，及时采取措施，消除潜在不利因素的影响，保证施工连续进行。

(3) 调查取土场与弃土场：调查其位置、品质、数量和属权，为保证工程质量，加快工程进度提供有利条件。

(4) 复核工程量：根据现场实测结果计算工程量，并与设计文件相比较。如果发现二者相差较大，应申请设计变更。

(5) 排水：建设临时排水设施，保证施工不受水害影响，或根据设计要求，结合施工期间排水要求，建设永久排水系统。

4. 编制施工组织设计

施工组织设计是施工准备阶段的主要内容。施工单位应根据设计文件要求、当地自然条件、社会经济条件及工程本身的特点编制施工组织设计。

5. 试验

施工单位应对拟在施工中使用的各种材料进行试验，以确定这些材料是否合格，从而使工程施工采用合格材料，保证工程质量。

6. 编制施工预算及资金筹措

施工预算是施工单位以单位工程为对象，根据施工图纸和施工定额等资料编制的计划文件，主要作为控制材料消耗和成本支出的依据。施工预算是施工准备阶段的一项重要内容，应在开工前编制完成。及时筹措资金是工程施工得以顺利进行的经济保障。资金筹措可通过扩大再生产、动员预付款、银行信贷、股份制及公司自筹等措施来完成。

第三节 施工组织设计

路基路面施工组织设计是路基路面施工准备阶段的核心内容，也是对工程施工实行科学管理的重要手段。编制路基路面施工组织设计就是在统筹规划的基础上，合理地确定施工顺序，正确地选择施工方法和施工机械，科学地组织人力物力，使工程施工在一定的时间、空间内，有组织、有计划、有秩序地进行，从而保证施工质量、加快施工进度和节省

工程投资。

一、施工组织设计的原则

施工阶段的施工组织设计主要由承包人进行编制。根据公路工程项目的特点，施工组织设计的编制应遵循下列原则。

1. 严格执行工程建设程序和施工程序，遵守施工规范

施工组织设计是开工前的一项重要内容，要认真按照基本建设程序办事，根据国家有关规定、规程和规范，施工合同要求，有关部门的指示精神、批准的设计文件和施工工期要求安排施工进度。要深入调查施工现场自然条件和所在地区社会技术经济条件，结合施工单位的具体情况，制定施工方案，保质保量按时完成施工任务。

2. 尊重科学、合理安排施工计划

合理安排施工计划，使工程施工在整个工期内连续、均衡地进行。公路工程施工战线长，情况复杂，沿线可能有一个或多个控制工程。对整个项目的控制工程要提前开工，集中技术力量、施工人员和设备，确保其工程质量和进度。同时，要合理安排其他工程的施工，使全线工程尽量同时按期完成，为后续工程或投入使用创造良好的条件，迅速发挥投资效益。要因地制宜，扬长避短，充分利用沿线地区有利条件，贯彻勤俭节约的原则。正确处理时间与空间的关系，合理安排施工顺序。协调好供应与消耗的关系，做到人尽其力、物尽其用。做好专业化分工并加强相互协作，注意工艺与设备配套，选择最佳技术经济方案。根据工程特点，尽量安排平行流水作业法。对于复杂工程项目，应用网络计划技术确立最佳施工组织方案。

3. 采用先进技术，节约投资，保证施工质量与安全

尽量采用先进的施工技术，提高工程质量，加快施工进度，提高劳动效率。要注意主导机械与配套机械的合理搭配，充分发挥机械的效率。在满足工程施工的前提下，尽量减小临时设施的数量、规模 and 成本。合理安排材料的采购、运输和储存。严格遵守施工技术规范及操作规程，建立健全施工质量技术和操作安全措施。

二、施工组织设计的任务

根据施工项目的规模、特点，施工组织设计可分为施工组织总设计，单位工程施工组织设计和分部、分项工程施工组织设计。施工组织总设计是以整个工程为对象，以设计单位编制的初步施工组织设计为依据，由总承包商编制的全局性施工总指导性文件。它是粗线条的，可作为编制单位工程施工组织设计的依据。单位工程施工组织设计是施工单位以单位工程为对象，以施工图设计为基础，以施工组织总设计为依据编制的对单位工程的全面施工具有指导作用的技术性文件。分部、分项工程施工组织设计是以分部、分项工程为对象，以单位工程施工组织设计为依据而编制的施工方案或技术措施。

施工组织设计根据工程实施阶段划分为初步施工组织设计、指导性施工组织设计和实施性施工组织设计。

1. 初步施工组织设计

初步施工组织设计是设计单位结合工程设计和编制概、预算的需要，在设计阶段编制的施工组织设计。初步施工组织设计的任务是设计出施工的大致轮廓计划，初步选定施工方案，拟定施工程序，安排施工时间。虽然初步施工组织设计尚不够详细和完善，但它是工程施工的战略规划，也是编制指导性施工组织设计的基础，应力求切合实际。

2. 指导性施工组织设计

指导性施工组织设计是施工单位在投标至开工之前这一阶段,根据工程招标文件的要求,结合本单位的具体情况,经过不断修订和完善而逐步编制完成的施工组织设计。指导性施工组织设计是施工单位经过深入理解设计文件之后,在充分调查沿线地区自然条件和社会技术经济条件的基础上编制而成的。因此,它比初步施工组织设计更详细和完善,具有全面指导工程施工的作用。

指导性施工组织设计的任务包括确定施工顺序、选择施工方法和施工机械。做好施工进度计划和劳动力、机械设备和材料供应计划,以便于合理地组织劳动力和施工机械设备,最大限度地发挥机械效率。做好施工准备工作,合理设计生产生活设施。设计和规划施工现场总平面布置图,建立并完善保证工程质量及施工安全、缩短工期和降低工程造价的措施。

指导性施工组织设计是工程施工的总纲领,整个施工过程要严格按照这个计划进行。

3. 实施性施工组织设计

实施性施工组织设计是施工单位在开工前,在指导性施工组织设计的基础上,为完成具体施工任务,对单位工程和分部工程编制的施工组织设计。其主要任务为:

(1) 编制以工作日为基本时间单位的施工进度计划。应力求详尽具体,操作性强,使工程施工直接按照计划进行。

(2) 根据施工进度计划,具体规定出每日所需劳动力、机械设备和材料的数量,并规定班组及机械在作业过程中的移动路线及日程。

(3) 在选择施工方法时,要结合实际情况,认真考虑工程项目的具体施工细节,使工程施工能按照所设定的施工方法确定工序、组织劳动力和机械设备。

(4) 在确定工序、组织劳动力和机械设备时,既要保证工程施工的需求,又要做到人尽其力,物尽其用,提高工作效率。同时,要注意到便于实行分项承包和结算,确保施工质量和操作安全。

(5) 编制施工计划要留有余地。受各种因素影响,工程施工有时被迫中断。因此,应事先安排一些机动工程,避免劳动力和机械设备在被迫停工时处于闲置状态。

编制实施性施工组织设计要力求详尽具体,但要避免琐碎繁杂。

三、确定施工方案

确定施工方案是施工组织设计的核心内容。施工方案选择得正确与否,直接关系到施工组织设计的优劣,也是关系到工程本身的质量、成本和工期,甚至成败的关键。选择和确定施工方案,要结合工程具体情况和施工单位自身条件,充分考虑方案的可行性,做到技术先进、经济合理、操作安全。确定施工方案包括确定施工顺序、选定施工方法、选择施工机械、安排施工段组织及流水作业、部署施工力量等。

1. 确定施工顺序

施工顺序是指单位工程中各分部、分项工程施工的先后顺序。选择施工顺序,要遵循工程本身的客观规律,实行科学安排。确定施工顺序必须注意满足施工工艺的客观要求、施工方法与施工机械的要求、施工组织的要求、施工质量的要求、当地气候条件的要求及安全操作的要求。

2. 选择施工方法

正确选择施工方法是确定施工方案的核心内容。对各分部、分项工程，要从若干可实现的施工方法中，选择适合本项目的技术上先进、经济上合理且施工工期短的方法。在满足工期要求的前提下，尽量选用成本低的施工方法。即结合具体情况，兼顾各种因素，突出以经济原则为主的原则。

3. 选择施工机械

机械化施工是路基路面工程施工所不可或缺的，合理选择施工机械是确定施工方案的重要内容。要根据工程的特点，各种机械的性能，综合考虑。首先选择主导机械，然后再选择配套机械。比如，热拌沥青混合料路面施工，混合料摊铺机和拌和机是主导机械，应首先选定，然后再根据主导机械选择配套机械。选择机械设备时，应注意各种机械的生产能力相互协调一致，充分发挥它们的效能。

4. 合理部署施工力量，尽量采用平行、流水作业，缩短工期

施工力量主要指劳动力和机械设备。要根据选定的施工方法和施工机械，注意到工作量的大小和工作面的多少，全面考虑，综合部署施工力量。采用平行、流水作业，可以缩短工期，充分利用工作面，最大限度地发挥劳动力的技能。使工程施工连续、均衡而又有序地进行。

四、编制施工进度和资源调配计划

施工进度计划是以确定的施工方案为基础，根据工期和技术物资的供应条件，遵循各施工过程合理的工艺顺序而编制的。它的任务是统筹安排各项施工活动，为各施工过程指出一个明确的施工日期。资源调配计划主要包括劳动力、机械设备、材料供应与运输计划，是以施工方案和进度计划为基础而编制的，主要是安排各种资源的进场及退场时间。

1. 施工进度计划

制定施工进度计划首先应划分作业工序、计算工作量并确定所需劳动力和机械台班数。然后确定各分项工程或作业项目的施工天数，作出施工进度安排，编制施工进度图。施工进度计划常用横道图法表示，对于复杂情况，用网络计划表示。编制施工进度计划时通常应编制施工准备工作计划。

2. 施工准备工作计划

施工准备工作计划包括技术准备和现场准备工作计划。技术准备是在深刻理解设计意图的基础上，为正式开工准备技术条件；现场准备是为开工提供物质条件。施工准备工作计划与施工进度计划构成一个有机的整体，为资源调配计划提供基础。

3. 劳动力需求计划

根据施工准备工作计划和施工进度计划，计算所需劳动力人数，并编制劳动力需求计划。主要是根据工程开展情况，合理安排劳动力的数量和进、退场时间。施工准备及刚开工阶段，调入少量人员。随着工程施工逐步展开，进场人员逐渐增多并在一定时期内保持相对稳定。随着工程施工接近完成，人员逐步撤离现场，留少量人员进行扫尾工作。

4. 机械设备需求计划

根据已确定的施工方案和进度计划，选定施工设备的种类、规格及数量，同时安排好进、退场时间。尽量提高机械工作效率，避免闲置。

5. 材料供应计划

根据施工进度计划中每月计划完成的各项工程量，确定各种材料的消耗量，并考虑库

存情况,制定材料供应计划。

6. 场外运输计划

场外运输是指将工程施工所需的各种物资从产地或交货地点运到施工现场的仓库或储料场。场外运输计划主要是正确选择运输方式和运输工具,以期达到降低费用、增加速度的目的。

五、施工现场平面总体布置

施工现场总平面图设计是施工组织设计的一项重要内容。如本章第二节所述,在施工现场,需要建设各种生产生活临时设施,把它们和主体工程在空间上进行经济合理的布置,对于充分利用地形地貌,最大限度地发挥人力物力,顺利执行施工进度计划,节省工程投资,均具有重要意义。施工现场平面总体布置应本着便于施工、节省投资和确保安全的原则,对施工现场的临时设施作出平面图设计。

1. 场内道路

场内道路的布置应与加工厂、仓库的位置综合考虑,并与场外道路衔接。尽量利用已有的和永久性道路,要注意利用临时修建的道路把仓库、储料场与施工点连接起来。

2. 仓库的位置

仓库一般布置在临近公路且靠近施工点的位置,其结构设计应便于装卸货物。砂石料场、工具库、车库及机械停车场均应布置在离工地不远之处,以便于施工。油库、炸药库等应布置在人员稀少、较为边远的地方。

3. 临时办公、生活设施

临时办公、生活设施的布置应注意环境保护,体现以人为本的精神,便于全体职员工作生活。例如,工人的宿舍、文化生活设施应避免布置在低洼潮湿、有较严重环境污染、对身体有害之处。

4. 临时水电管线和其他动力线

尽量利用已有管线,临时修建的管线应遵循最短距离的原则。供电高压线路在进入工地之前,应设置变电站,避免高压线穿越工地。自备发电站应设在工地中心或主要用电区,供电线路应避免与其他管线同路或距离太近。消防设施应符合相关规定,过冬水管要有防冻措施,排水管道应可靠,山地施工应有排洪设施。

复 习 思 考 题

1. 路基路面施工包括哪些主要内容?
2. 路基路面施工有哪些基本方法?
3. 简述施工与设计 and 监理的关系。
4. 路基路面施工准备包括哪些内容?
5. 路基路面施工组织设计包括哪些内容?

第二章 一般路基施工

路基是路面的基础,路基工程质量的好坏将直接影响路面的使用质量。路基的损坏常与路基沉降、压实度不满足要求、材料强度偏低以及路基排水不畅等因素有关,且路基的损坏不易修复。因此保持路基的承载力和稳定性对路基路面工程的正常使用是必不可少的。本章阐述一般路基施工,包括路基施工准备、填料选择、路堤填筑、路堑开挖、冬季施工、雨期施工、施工安全、环境保护以及路基整修与交工验收等内容。特殊地区路基施工和路基防护工程施工将分别在第三章和第四章讲述。

第一节 准备工作与填料要求

路基施工前的具体准备工作主要有路基放样、基底与填料试验、场地清理、试验路段的铺筑,同时作好临时排水设施的规划。对路基填料的要求主要是控制粒径的大小及有机质的含量。不符合要求的材料不得直接填筑路堤,确需使用时,应进行有效处理。

一、开工前的准备工作

(一) 路基放样

路基放样包括路基中线和横断面放样,是正确进行施工组织的前提,同时,纵横断面复测与补测可复核地面标高、工程量。

1. 中线放样

路基开工前,进行全段中线放样并固定路线主要控制桩,高速公路、一级公路宜采用坐标法进行测量放样。中线放样时,注意路线中线与结构物中心、相邻施工段的中线闭合,发现问题及时查明原因,进行处理。设计图纸和实际放样不符时,应查明原因后进行处理。

2. 路基放样

路基施工前,对原地面进行复测,核对或补充横断面,发现问题时,及时进行处理。应设置标识桩,对路基用地界、路堤坡脚、路堑坡顶、取土坑、护坡道、弃土堆等的具体位置标识清楚。对深挖高填路段,每挖填3~5m或者一个边坡平台(碎落台),复测中线和横断面。高速公路和一级公路施工中,标高控制桩间距不宜大于200m。施工过程中,保护好所有控制桩点,并及时恢复被破坏的桩点。每项测量成果必须进行复核,并将原始记录存档。

3. 恢复路基中线的方法

具体方法是:按每20~25m整桩号和曲线起止点等控制路基中心的各点测设中心桩,桩面用红漆写明里程桩号。在中心线垂直方向1m外钉一标志桩,并写上里程。根据近似计算结果,测设路基边坡线,测量出各桩左、中、右三点的高程,作好记录,计算出各桩号左右两侧的路基填筑高度。按路基设计顶面宽度加余宽300~500mm(以保证边坡密度